

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-016219

(43)Date of publication of application : 22.01.1999

(51)Int.Cl.

G11B 11/10

G11B 11/10

G11B 11/10

(21)Application number : 09-172174

(71)Applicant : NIKON CORP

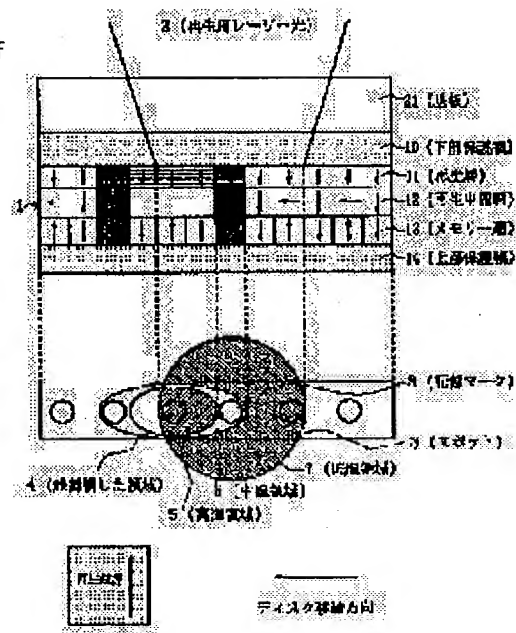
(22)Date of filing : 27.06.1997

(72)Inventor : FURUTA MASAHIRO

(54) MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM AND MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM REPRODUCING METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable high resolution reproduction by means of the existing recording and reproducing device in view of the application of a magneto-optical recording medium utilizing a magneto-optical film and a magnetic super-resolution reproducing method in particular.

SOLUTION: This magneto-optical recording medium has a memory layer 13 as a vertical magnetization film, a reproducing layer 11 as a vertical magnetization film and a reproducing intermediate layer 12 formed between the memory layer and the reproducing layer to be intra-planarly magnetized at the normal temp. and having such a lower limit of a temp. range for vertical magnetization as a temp. that is higher than the normal temp. and lower than Curie temps. of the memory layer and the reproducing layer, and the film thickness of the reproducing layer is thinner than the film thickness of the reproducing intermediate layer.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-16219

(43)公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51)Int.Cl.⁹

G 1 1 B 11/10

識別記号

5 0 6

F I

G 1 1 B 11/10

5 0 6 K

5 0 6 A

5 0 6 U

5 6 1 F

5 8 6 C

5 6 1

5 8 6

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-172174

(22)出願日

平成9年(1997) 6月27日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 古田 正寛

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株

式会社ニコン内

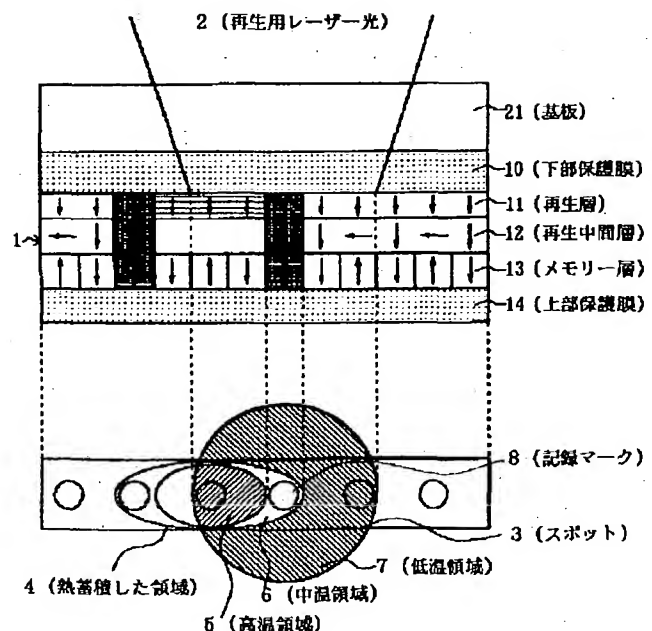
(74)代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54)【発明の名称】 光磁気記録媒体及び光磁気記録媒体再生方法

(57)【要約】

【課題】 本発明は、光磁気膜を利用した光磁気記録媒体、特に磁気超解像再生方法が適用される光磁気記録媒体及び光磁気記録媒体再生方法に関し、現行の記録再生装置による高解像度再生を可能とする光磁気記録媒体及び光磁気記録媒体再生方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 垂直磁化膜であるメモリー層13と、垂直磁化膜である再生層11と、メモリー層と再生層との間に形成され、常温で面内磁化し、垂直磁化する温度範囲の下限が、常温より高くメモリー層および再生層のキュリー温度より低い温度である再生中間層12とを有する光磁気記録媒体であって、再生層の膜厚は、再生中間層の膜厚より薄いことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直磁化膜であるメモリー層と、垂直磁化膜である再生層と、前記メモリー層と前記再生層との間に形成され、室温で面内磁化し、垂直磁化する温度範囲の下限が、室温より高く前記メモリー層および前記再生層のキュリー温度より低い温度である再生中間層とを有する光磁気記録媒体であって、前記再生層の膜厚は、前記再生中間層の膜厚より薄いことを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項2】 請求項1に記載の光磁気記録媒体において、前記再生中間層は、前記垂直磁化する温度範囲の下限より高く前記メモリー層および前記再生層のキュリー温度より低い温度範囲に、キュリー温度を有することを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体において、前記再生中間層の膜厚は、45nm以上、かつ80nm以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項4】 請求項1ないし請求項3の何れか一項に記載の光磁気記録媒体において、前記再生層の膜厚は、

る光磁気記録媒体。

【請求項5】 請求項3または請求項4に記載の光磁気記録媒体において、前記再生層の膜厚と前記再生中間層の膜厚との差は、10nm以上であることを特徴とする光磁気記録媒体。

【請求項6】 請求項1ないし請求項5の何れか一項に記載の光磁気記録媒体のメモリー層に記録された情報を、磁気超解像により読み出す光磁気記録媒体再生方法において、再生磁界を、メモリー層に記録する際に印加した向きと反対向きに印加しながら再生することを特徴とする光磁気記録媒体再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光磁気膜を利用した光磁気記録媒体に関し、特に磁気超解像再生方法が適用される光磁気記録媒体及び光磁気記録媒体再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光磁気膜を用いた光磁気記録媒体としての光磁気ディスクに関しては、高密度記録化の開発が望まれている。情報の記録の際には、予め磁化向きが一方

向に揃えられた光磁気膜をキュリー温度以上に加熱すると共に、反対方向の記録磁界を印加することで記録マークを形成する。このとき、記録用レーザー光を光学系で細く絞って光磁気ディスクにスポット照射し、そのスポットの中心近傍の高温領域にのみ記録マークを形成したり（筆先記録方式）、記録磁界を高い周波数で反転させる（磁界変調方式）ことによって、記録マークをスポットのサイズより小さくしている。そして、この記録マーク間の距離を狭めることで、記録密度の向上が実現する。

【0003】しかし高密度化が実現しても、情報が確実に読み出されなければ無意味なものになってしまう。再生時には、ディスクを回転させながら記録用レーザー光よりパワーが低い再生用レーザー光を当て、その反射光の偏光面の回転角を計測することで記録マークの検出が行われるが、このとき隣り合った記録マークと一緒に検出しないように、常にスポット内には一つの記録マークしか存在しない状態とすることが望まれる。ところが上記のように高密度化した光磁気ディスクでは、これが不可能である。

【0004】そこで開発された再生方法が、磁気超解像（MSR：Magnetically induced Super Resolution）である。MSRは、スポットのサイズを変えるのではなく、スポット内に再生不可能な領域であるマスクを形成するものである。再生時には一定のパワーの再生用レーザー光をディスクに照射しつつディスクを回転させ、情報の動きを制御する。このときディスク上でスポットが当たった部分では、蓄熱作用によって後ろ側が前側より高温となっているので、この高温や低温の領域の何れかをマスクする。このような再生を実現するために、光磁気ディスクには、情報が記録されるメモリー層の他に、温度によってマスクとなったり開口となったりする層が予め形成される。

【0005】以下、MSRのうち、特に、スポットのうち高温領域と低温領域との双方をマスクして、中温の領域のみの記録マークを読み出すことができるダブルマスク（D-RAD：Double-Rear Aperture Detection）方式について説明する。ダブルマスク方式が適用された光磁気ディスクは、例えば、情報が記録されるメモリー層と、高質の信号を生成するための再生層とを有し、さらにこれらの層の間に再生中間層を有する。この再生中間層は、再生層と同じあるいは再生層より薄く形成され、室温で面内磁化しておりスポットの中温領域の温度まで加熱されると垂直磁化し始め、さらにスポットの高温領域の温度まで加熱されるとキュリー温度に達し磁化を失う。

【0006】情報の再生は、このディスクの再生層側から再生用レーザー光を照射する。スポットの低温領域では再生中間層が面内磁化しており、また、高温領域では

この再生中間層は磁化を失っているため、再生層とメモリー層とが磁氣的に遮断される。同時に、例えば、記録マークの消去方向に再生磁界を与え、再生層の高温および低温領域における磁化向きを一定の方向に揃えることにより、マスクを形成できる。そして再生中間層が垂直磁化している中温領域では、各層間に生じる交換結合力によってメモリー層の副格子磁化の向きが再生層まで転写される。すなわち、再生層に照射された再生用レーザー光は、中温領域の情報のみに応じて偏光面を変化させることになる。

【0007】したがって、ダブルマスク方式では、スポットのサイズより小さい領域の情報を確実に読み出すことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このダブルマスク方式では、主に低温領域のマスク形成が困難であることに起因して、現行の記録再生装置が生成する磁界と比べて非常に大きな再生磁界を必要とする。この再生磁界の値は、現行の記録再生装置の最大出力2000eを大幅に上回る400～5000eとされ、光ヘッドの変位を制御するフォーカスサーボやトラッキングサーボなどに悪影響を与えてしまう程の大きさである。また、大電力が必要となり装置の大型化にもつながる。つまり、このダブルマスク方式を適用した光磁気ディスクは、実用的でなかった。

【0009】本発明は、現行の記録再生装置による高解像度再生を可能とする光磁気記録媒体及び光磁気記録媒体再生方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光磁気記録媒体は、垂直磁化膜であるメモリー層と、垂直磁化膜である再生層と、メモリー層と再生層との間に形成され、室温で面内磁化し、垂直磁化する温度範囲の下限が、室温より高くメモリー層および再生層のキュリー温度より低い温度である再生中間層とを有する光磁気記録媒体であって、再生層の膜厚は、再生中間層の膜厚より薄いことを特徴とする。

【0011】請求項2に記載の光磁気記録媒体は、請求項1に記載の光磁気記録媒体において、再生中間層は、垂直磁化する温度範囲の下限より高くメモリー層および再生層のキュリー温度より低い温度範囲に、キュリー温度を有することを特徴とする。

【0012】請求項3に記載の光磁気記録媒体は、請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体において、再生中間層の膜厚は、45nm以上、かつ80nm以下であることを特徴とする。請求項4に記載の光磁気記録媒体は、請求項1ないし請求項3の何れか一項に記載の光磁気記録媒体において、再生層の膜厚は、15nm以上、かつ45nm以下であることを特徴とする。

【0013】請求項5に記載の光磁気記録媒体は、請求

項3または請求項4に記載の光磁気記録媒体において、再生層の膜厚と再生中間層の膜厚との差は、10nm以上であることを特徴とする。請求項6に記載の光磁気記録媒体再生方法は、請求項1ないし請求項5の何れか一項に記載の光磁気記録媒体のメモリー層に記録された情報を、磁気超解像により読み出す光磁気記録媒体再生方法において、再生磁界を、メモリー層に記録する際に印加した向きと反対向きに印加しながら再生することを特徴とする。

【0014】（作用）請求項1に記載の光磁気記録媒体では、垂直磁化膜であるメモリー層と、垂直磁化膜である再生層との間に、室温で面内磁化し、垂直磁化する温度範囲の下限が、メモリー層および再生層のキュリー温度より低い再生中間層が形成される。一般に、光磁気記録媒体の利用方法については、予めメモリー層の磁化向きに変化を与えることによって情報を記録し、再生層側からこの光磁気記録媒体に照射したレーザー光の反射光について偏光面の回転角を検出することで情報の再生を行う。この再生時には、ディスクの回転によりレーザー光と光磁気記録媒体との相対位置が動き、レーザー光が光磁気記録媒体に形成するスポット内において、前方の領域と比べて後方の領域が高温となっている温度分布を生じさせる。そしてレーザー光のパワーと、スポットに対する光磁気記録媒体の速度とを適正な値に設定することで、低温領域の温度が、再生中間層が垂直磁化する温度範囲の下限より低くなり、かつ高温領域の温度が、その温度範囲に含まれるようにする。これにより、上記レーザー光が照射された光磁気記録媒体のうち高温領域では再生中間層が垂直磁化するので各層の遷移金属副格子磁化の交換結合力によってメモリー層の情報が再生層まで転写され、一方、低温領域では再生中間層が面内磁化しているためメモリー層の情報が転写されない。そしてこの光磁気記録媒体に再生磁界を印加して、この低温領域における再生層の磁化向きを一方向に揃える、または面内磁化させることにより、スポットの低温領域にマスクを形成することができる。すなわち、この光磁気記録媒体は、レーザー光のスポットより小さい領域の情報を読み出す高解像度の再生を可能とする。

【0015】ここで、本発明の目的はこの再生磁界の低減にあるが、再生層と再生中間層との膜厚の関係について種々検討した結果、再生層の膜厚を再生中間層の膜厚より薄くすることによって実現できることを知見した。これは次の理由による。再生層の膜厚を再生中間層の膜厚より薄く形成すると、再生層は再生中間層の影響を受けやすくなる。スポットの低温領域の再生層については、面内磁化している再生中間層からの影響を受けて同じく面内磁化になりやすい。よって低温領域の再生層は、再生中間層より厚く形成された場合と比べて小さい磁界で面内磁化する、或いは一方向に磁化向きが揃うことになる。つまり、マスク形成のために印加すべき再生

磁界は低減される。

【0016】要するに、この光磁気記録媒体では、再生層の膜厚を再生中間層の膜厚より薄く形成することにより、低い再生磁界での高解像度再生を可能としている。請求項2に記載の光磁気記録媒体では、請求項1に記載の光磁気記録媒体において、再生中間層は、垂直磁化する温度範囲の下限より高くメモリ層および再生層のキュリー温度より低い温度範囲にキュリー温度を有する。この光磁気記録媒体の再生時には、上記請求項1に記載の光磁気記録媒体とは異なり、スポット内の高温領域のうち最も高温となる領域が、再生中間層のキュリー温度以上となるよう設定する。これにより、低温領域のマスク形成に加えて、高温領域のうち最も高温となった領域についてもマスクを形成できる。つまり、最も高温となった領域では再生中間層がキュリー温度に達し、メモリ層と再生層とが磁氣的に遮断されるので、再生磁界を印加することによって、この領域の再生層の磁化向きを揃えてマスクを形成できる。これは、請求項1に記載の光磁気記録媒体よりさらに再生の解像度が向上するものである。

【0017】一般に再生層については、キュリー温度に達して磁化を失った再生中間層に接している部分は、面内磁化している再生中間層に接している部分よりマスクを形成し易いので、最も高温の領域のマスクは、低温領域のマスクのために印加される再生磁界の大きさで十分形成される。そしてこの光磁気記録媒体では、請求項1に記載の光磁気記録媒体より、再生層の膜厚を再生中間層の膜厚より薄くし、低温領域のマスクに要する再生磁界を低減させているので、全体として印加すべき再生磁界も低減されたこととなる。

【0018】要するに、この光磁気記録媒体では、請求項1と比べて高い解像度の再生が可能な光磁気記録媒体について、再生層の膜厚と再生中間層の膜厚との間に所定の関係をもたせているので、より高解像度の再生が、低い再生磁界の下で実現されることとなる。請求項3に記載の光磁気記録媒体では、請求項1または請求項2に記載の光磁気記録媒体において、再生中間層の膜厚を、45nm以上、かつ80nm以下とすることで、再生中間層の膜厚と、再生中間層より薄い再生層の膜厚との和に上限を設ける。一般に、光磁気記録媒体については膜厚が厚いほど成膜に手間がかかるが、この上限の設定により、製造効率を高く保つことができる。

【0019】請求項4に記載の光磁気記録媒体では、請求項1ないし請求項3の何れか一項に記載の光磁気記録媒体において、再生層の膜厚を15nm以上、かつ45nm以下とするので、再生層の膜厚に下限を設けたことになる。一般に、再生は、再生層にレーザー光を照射し、その再生層において反射した光に基づいて行われる。このとき再生層の膜厚が15nmより薄いと、レーザー光が他の層にまで透過し、他の層からの反射光が再

生信号に悪影響を与えてしまう。ところがこの光磁気記録媒体では再生層の膜厚を15nm以上としているので、このような虞が解消され、再生信号の品質を高く保つことができる。

【0020】請求項5に記載の光磁気記録媒体では、請求項3または請求項4に記載の光磁気記録媒体において再生層と再生中間層との膜厚の差を、10nm以上とする。このような光磁気記録媒体では、再生信号のC/N値が所望の値以上となることが知見された。よって、所定層の膜厚の差を最適化するという簡単な方法で、再生信号の品質を高く保つことができることとなる。

【0021】請求項6に記載の光磁気記録媒体再生方法では、請求項1ないし請求項5の何れか一項に記載の光磁気記録媒体の再生時において、再生磁界を、メモリ層に記録する際に印加した向きと反対向きに印加しながら再生する。一般に、上記の請求項1ないし請求項5の何れか一項の光磁気記録媒体では、再生層と再生中間層とは共に遷移金属および希土類金属の合金からなり、再生層は補償組成近傍の遷移金属優勢の組成とされ、再生中間層は希土類金属優勢であって補償温度がキュリー温度より高い組成とされる。そしてこのような光磁気記録媒体の再生に関しては、再生磁界の向きを情報の消去方向と一致させる場合にのみ、低再生磁界化が可能であることが知見された。

【0022】したがって、上記光磁気記録媒体の再生時にこの方法を適用すれば、確実に再生磁界が低減される。

〇〇〇〇〇〇

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に対応した実施形態について詳細に説明する。

【0024】図1は、請求項1～6に対応した光磁気ディスク及び光磁気ディスク再生方法を示す図である。図1上部は、再生時における光磁気ディスク1の概略側面図であり、再生用レーザー光2に対して図中右から左へと移動している状態を示す。まず、光磁気ディスク1の構成を説明する。光磁気ディスク1は、円形の基板21上に下部保護膜10、再生層11、再生中間層12、メモリ層13、上部保護膜14を順に成膜してなる。このうち再生層11、再生中間層12、メモリ層13の3層は、希土類金属と遷移金属との合金からなる磁性体であり、組成を変えてそれぞれに異なる温度特性をもたせている。また、下部保護膜10と上部保護膜14とはSiN等の誘電体であり、上記磁性体の3層を保護する機能を有する。

【0025】メモリ層13は、例えばTbFeCoからなり、垂直磁化膜として利用するために補償組成近傍であり、かつ遷移金属優勢の組成比とされる。そして、記録時以外においては常に情報を記録している必要があるので、再生用レーザー光2が照射されて温度が上昇した状態でも高い保磁力を有するものとしてある。再生層

11は、例えばGdFeCoからなり、メモリー層13と同様に遷移金属優勢の垂直磁化膜であるが、常に情報を記録している必要はないので保磁力は低くてもよい。しかし、再生用レーザー光2の偏光面を大きく変化させて良好な信号を生成するために、キュリー温度が所定温度より高くなっている。

【0026】再生中間層12は、例えばGeFeからなり、ダブルマスクを形成するために、室温で希土類優勢であって面内磁化しており、室温から温度を上昇させた場合に垂直磁化し始め、垂直磁化し始める温度よりさらに高い温度でキュリー温度に達する組成としてある。また、この再生中間層12は、再生時に補償温度に達して副格子磁化の向きが反転することがないように、キュリー温度まで補償温度がない。

【0027】そして本実施形態では、この再生層11を再生中間層12より薄く形成してある。なお、再生層11、再生中間層12、メモリー層13それぞれのキュリー温度 T_{c1} 、 T_{c2} 、 T_{c3} の大小関係については、再生時に再生中間層以外の層がキュリー温度に達しないために、

$$T_{c2} < T_{c3}, T_{c1}$$

の式が成立するものとする。

【0028】次に、この光磁気ディスク1の再生方法を説明する。光磁気ディスク1に対する再生用レーザー光2の線速度は、所定の値に制御されており、光磁気ディスク1には、図1下部に示すような温度分布が生じる。再生用レーザー光2のスポット3の後方には蓄熱された領域4が存在し、その領域4の中央近傍は最も高い温度になっている。よって、スポット3内には、熱蓄積された高温領域5および中温領域6と、熱蓄積していない低温領域7とが存在することになる。そして、再生用レーザー光2のパワーを調整することによって、中温領域6の温度を再生中間層12が垂直磁化する温度に一致させ、かつ高温領域5の温度を再生中間層12のキュリー温度に一致させている。

【0029】次に、再生時における各層の副格子磁化の状態を説明する。図1中各層に示す矢印は遷移金属副格子磁化の向きを示し、上向きを情報の記録方向とする。スポット3の高温領域5では、再生中間層12がキュリー温度に達して磁化を失う。よってメモリー層13と再生層11とが磁氣的に切断されるが、再生層11は垂直磁化膜であるためこのままでは勝手な方向に磁化が向き再生信号に雑音を与えてしまう。そこで情報の消去方向に再生磁界を印加して再生層11の磁化向きを一方向に揃えることで、マスクを形成する（高温部マスク）。

【0030】また、低温領域7では、再生中間層12は単体で面内磁化している状態にある。一般に、この領域7では、上記の高温領域5と比べてマスクを形成することが困難とされていたが、本実施形態のように再生中間層12と比べて再生層11が薄く形成されている場合に

は、従来と比べて低い再生磁界でマスクを形成することが知見された（低温部マスク）。これに関しては、この領域7の再生層11が面内磁化している再生中間層12の影響を受け、磁化向きが揃い易くなっていることが理由として挙げられる。そして、再生層11と再生中間層12との膜厚の差を最適値（20nm）とした場合には、低温部マスクの形成に再生磁界が不要となることも知見された。

【0031】すなわち、再生磁界については、再生層11の膜厚を再生中間層12の膜厚より薄くすることで低減させることができ、さらには膜厚の差を最適値（20nm）まで広げると、高温部マスクに最低限必要な値まで低く抑えることができる。したがって本実施形態では、現行の記録再生装置によるダブルマスク方式が実現し、上記説明した光磁気ディスクが実用的なものとなる。

【0032】また、再生層11とメモリー層12とが遷移金属優勢であるのに対し、再生中間層12が希土類優勢であることから、消去方向の再生磁界は中温領域6の記録マーク8を拡大する方向に働く。よって本実施形態では、従来より再生磁界が小さいにもかかわらず再生信号の質を高く維持することができる。なお、上述した実施形態では、ダブルマスク方式について説明したが、上記マスクのうち、低温部マスクのみを利用したRAD（Rear Aperture Detection）方式であってもよい。この方式では、高温部マスクの形成が行われないので、再生層11と再生中間層12との膜厚の関係を最適化することによって再生磁界を不要とすることもできる。

【0033】また、上述した実施形態では、光磁気ディスクについて説明したが、同様の磁性体を成膜した記録媒体であればいかなる光磁気記録媒体でもよい。さらに、上述した実施形態では、磁性体としてTbFeCo、TbFe、GeFeを用いたが、同様の特性を示すものであれば各層を如何なる物質で形成してもよい。

【0034】上述した実施形態では、光磁気ディスクを3層構造としたが、同様の特性の再生層および再生中間層が備えられれば如何なる層構造としてもよい。例えば、メモリー層と上部保護膜との間に所定の層を形成し、ダイレクトオーバーライトを可能としてもよい。

【0035】

【実施例】以下、本発明に対応した実施例について詳細に説明する。

【0036】（光磁気ディスク形成）以下、本発明に対応した光磁気ディスクの形成について説明する。直径86mmの2P基板上に、RFマグネトロンスパッタリングによりSiNからなる下部保護膜を約70nm形成する。この場合、スパッタ装置のチャンバー内を一旦、 1×10^{-6} Torr以下に排気した後、ArとN₂の混合ガスを導入すると共にチャンバー内のガス圧を 5×10^{-3} Torrとし、ターゲット材料にSiを使用してスパ

ットを行う。

【0037】次に、この下部保護膜上に、 $GdFeCo$ からなる再生層を約30nm形成する。この際用いるターゲット材料は、 Gd 、 Fe 、 Co であり、 Ar ガスを導入してチャンバー内のガス圧を $5 \times 10^{-3} Torr$ としてコスパッタリングを行う。この $GdFeCo$ の組成は、($Gd: 25atm\%$ 、 $Fe: 60atm\%$ 、 $Co: 15atm\%$)である。そして、このコスパッタリングを行う時間を可変することによって、膜厚の調整を行う。

【0038】この再生層上に、 $GdFe$ からなる再生中間層を約50nm形成する。この際用いるターゲット材料は、 Gd 、 Fe であり、 Ar ガスを導入してチャンバー内のガス圧を $5 \times 10^{-3} Torr$ としてコスパッタリングを行う。この $GdFe$ の組成は、($Gd: 30atm\%$ 、 $Fe: 70atm\%$)である。この再生中間層上に、 $TbFeCo$ からなるメモリ層を約50nm形成する。この際用いるターゲット材料は、 Tb 、 Fe 、 Co であり、 Ar ガスを導入してチャンバー内のガス圧を $5 \times 10^{-3} Torr$ としてコスパッタリングを行う。この $TbFeCo$ の組成は、($Tb: 21atm\%$ 、 $Fe: 63.2atm\%$ 、 $Co: 15.8atm\%$)である。

【0039】なお、上記メモリ層は、保磁力を高めるために、希土類金属と遷移金属とを交互に成膜する積層構造としてもよい。この場合には、所定のターゲットの

属層を約2.5nm、遷移金属層を約3nmとする。

【0040】更に、メモリ層上に、下部保護膜の形成条件と同一条件によりRFマグネトロンスパッタリングを行って、 SiN からなる上部保護膜を約70nm形成する。

(光磁気ディスクの再生)次に、本発明に対応した光磁気ディスクの再生について説明する。記録再生装置は、ディスクの回転駆動系、記録再生用レーザー光源、光源駆動系、磁界発生源、再生系および信号処理系を備え、情報の記録および再生を行うことができる。

【0041】予め、前述した構成の光磁気ディスクには、トラック上にマーク長さ $0.3\mu m$ 、マーク間距離 $0.3\mu m$ とした記録マークが記録されているものとする。この光磁気ディスクは、回転駆動系に取り付けられた状態で、記録再生用レーザー光源から後述する再生用レーザー光が照射される。回転駆動系は、光磁気ディスク上に形成されるスポットの線速度が約 $9m/s$ となるよう光磁気ディスクの回転速度を制御する。この際、磁界発生源により、記録マークの消去方向に再生磁界を印加する。

【0042】記録再生用レーザー光源は、光源駆動系によって光磁気ディスクの半径方向への移動が制御され、波長 $\lambda = 680nm$ 、開口数 $NA = 0.55$ の半導体レ

ーザーによりパワー約3.5mWの再生用レーザー光を出射する。この再生用レーザー光は、光学系により回折限界まで絞られ、光磁気ディスク上に径が約 $1.1\mu m$ のスポットを形成する。そのレーザー光の反射光は、再生系に入射し、光学系を経てフォトダイオード等のディテクターで受光された後、電気信号に変換される。さらに、この電気信号は信号処理系に送出され、情報として出力される。

【0043】この記録再生装置において、再生磁界を1000eに設定したところ、 C/N 値が45dB以上である良好な出力信号が得られた。この再生磁界の大きさは、現行の記録再生装置で生成可能な範囲内にあるので、上記説明した光磁気ディスクは十分に実用的であることが分かった。

【0044】

【発明の効果】請求項1に記載の発明は、この光磁気記録媒体では、再生層の膜厚を再生中間層の膜厚より薄く形成することにより、低い再生磁界での高解像度再生を可能としている。請求項2に記載の発明は、請求項1と比べて高い解像度の再生が可能な光磁気記録媒体について再生層の膜厚と再生中間層の膜厚との間に所定の関係をもたせているので、より高解像度の再生が低い再生磁界の下で実現されることとなる。

【0045】請求項3に記載の発明は、再生中間層の膜厚と、再生中間層より薄い再生層の膜厚との和に上限を設けるので、光磁気記録媒体の製造効率を高く保つこと

限を設けることにより再生用のレーザー光が再生層以外の層に透過することを防ぎ、再生信号の品質を高く保つことができる。

【0046】請求項5に記載の発明は、再生層と再生中間層との膜厚の差を10nm以上とし、再生信号の C/N 値を所望の値以上とするので、再生信号の品質を高く保つことができる。請求項6に記載の発明は、再生磁界の向きを情報の消去方向と一致させるものであるが、この場合には低再生磁界化が可能であることが知見されたので、上記光磁気記録媒体の再生時にこの方法を適用することによって確実に再生磁界を低減させることができる。

【0047】要するに、本発明では、低再生磁界化が実現するので、現行の記録再生装置を利用した再生が可能となる。そして、このように高解像度再生への課題を解決したことにより、既に提案されている高密度記録の各方法が実際に適用されうるものとなった。また、本発明によれば、磁界発生に供される装置の簡略化や小型化についても開発の可能性が広がった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる光磁気ディスク及び光磁気ディスク再生方法の一例を示す図

【符号の説明】

- 1 光磁気ディスク
- 2 再生用レーザー光
- 3 スポット
- 4 熱蓄積された領域
- 5 高温領域
- 6 中温領域
- 7 低温領域

- 8 記録マーク
- 10 下部保護膜
- 11 再生層
- 12 再生中間層
- 13 メモリー層
- 14 上部保護膜

【図1】

